

## STEERING POSITION DETECTOR FOR AUTOMOBILE

Patent Number: JP4252912  
Publication date: 1992-09-08  
Inventor(s): OZAKI TETSUJI; others:  
Applicant(s): NIPPONDENSO CO LTD  
Requested Patent:  JP4252912  
Application: JP19910009102 19910129  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01B21/22; B62D6/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

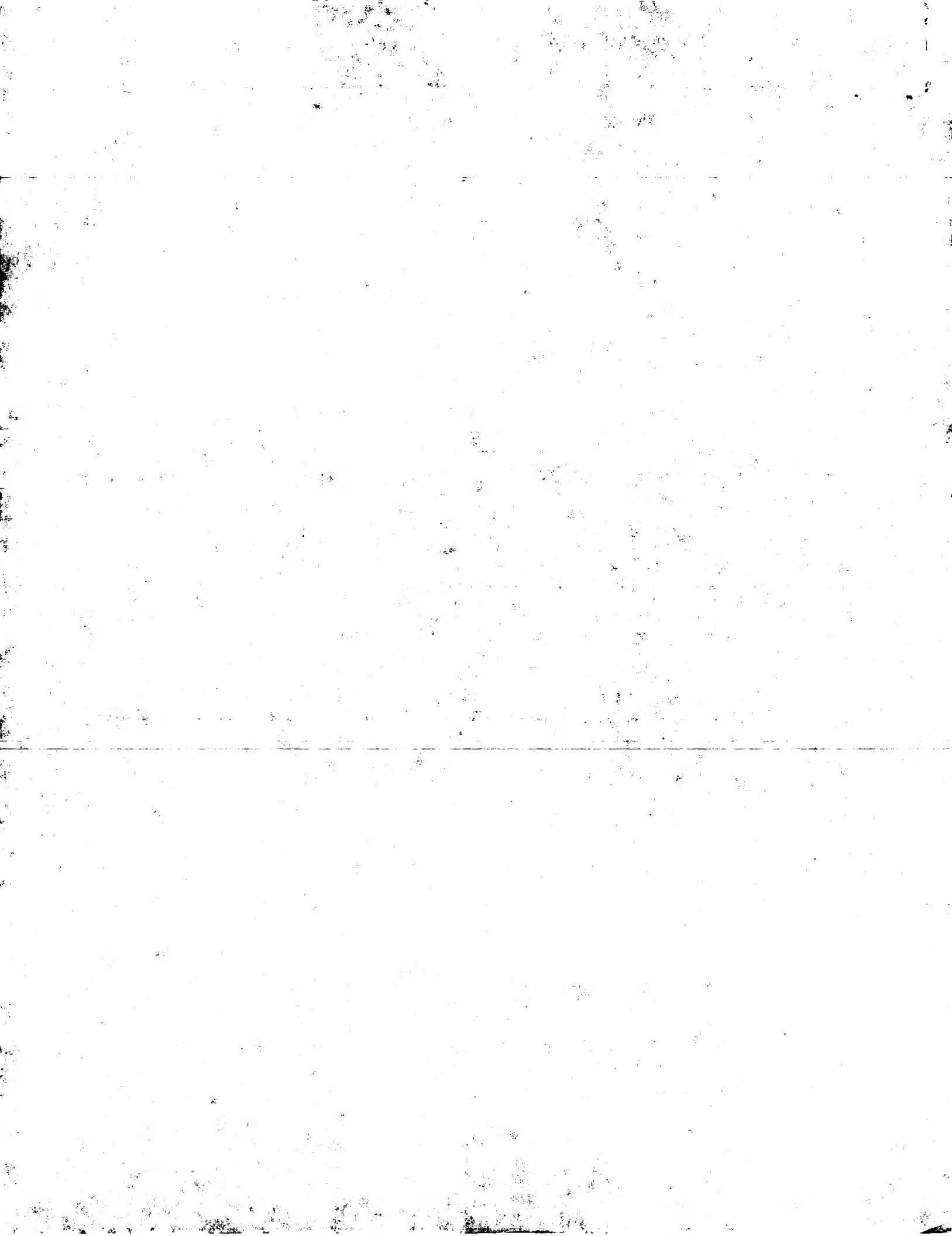
---

PURPOSE:To obtain a steering position detector for automobiles which can stably detect a correct steering neutral position.

CONSTITUTION:A steering position detector for automobiles comprises optical sensors 5,6 for detecting steering angles due to rotation of a steering wheel, a neutral range detecting unit for outputting a neutral range signal when the steering position belongs to a predetermined steering range including a steering neutral position, a speed sensor 12 for detecting travel speed of an automobile, a frequency count value creating unit which counts a number multiplied by a weighted coefficient according to speed every time the automobile has traveled by a predetermined distance while the steering angle detected when the neutral range signal is output is maintained with respect to a counter set correspondingly to the steering angle, and a neutral position calculation processing unit which calculates the steering neutral position from the maximum counted value of the counter specified for each steering angle.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-252912

(43) 公開日 平成4年(1992)9月8日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 1 B 21/22  
B 6 2 D 6/00  
// B 6 2 D 101:00  
113:00

識別記号 庁内整理番号 F.I  
7617-2F  
9034-3D

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全8頁)

(21) 出願番号

特願平3-9102

(22) 出願日

平成3年(1991)1月29日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 小崎 哲司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72) 発明者 日比野 克彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

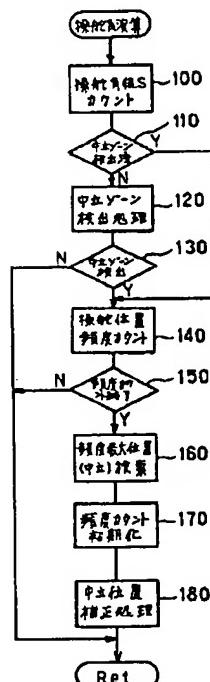
(74) 代理人 弁理士 碓水 裕彦

(54) 【発明の名称】 車両用操舵位置検出装置

(57) 【要約】

【目的】 正確な操舵中立位置を安定的に検出することが可能な車両用操舵位置検出装置を提供することを目的とする。

【構成】 ステアリングホイールの回転操作による操舵角を検出する光学センサ5、6と、操舵位置が操舵中立位置を含む所定の操舵範囲に属する時に中立範囲信号を出力する中立範囲検出部と、車両の走行速度を検出する速度センサと、中立範囲信号が出力されているときに検出された操舵角が保持された状態で所定距離走行する毎に、その操舵角に対応して設定されたカウンタに対してそのときの車速に応じた重み付け係数を乗じて数をカウントさせ頻度カウント値作成部と、操舵角ごとに設定されたカウンタの最大カウント値から操舵中立位置を演算する中立位置演算処理部とを備える。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ステアリングホイールの回転操作による操舵角を検出する操舵角検出手段と、操舵位置が操舵中立位置を含む所定の操舵範囲に属する時に中立範囲信号を出力する中立範囲検出手段と、車両の走行速度を検出する速度検出手段と、前記中立範囲信号が出力されている場合に検出された前記操舵角にて所定距離走行する毎に、前記操舵角に対してそのときの車速に応じた重み付けを行う重み付け手段と、前記重み付けがなされた操舵角を統計処理することにより、操舵中立位置を演算する中立位置演算手段とを備えることを特徴とする車両用操舵位置検出装置。

【請求項2】前記重み付け手段は、車速が低速から高速になるにつれて重み付け係数を大きくするとともに、所定車速以上の高速に達すると重み付け係数を小さくすることを特徴とする請求項1記載の車両用操舵位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両用操舵位置検出装置に関し、ステアリング制御装置やサスペンション制御装置に用いて好適なものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の車両用操舵位置検出装置としては、例えば特開昭61-28811号公報に開示されたものがある。この従来装置においては、ステアリングシャフトに回転円盤を取り付けて、この回転円盤に操舵角を検出するための孔と操舵位置中立ゾーンを検出するための孔とを設けている。これらの孔位置に対応するように光学センサを配置することによって、操舵位置中立ゾーン及び操舵角の検出を可能としている。このような構成において、操舵位置中立ゾーンが検出されているときの操舵角の平均値を演算して、この演算値を操舵中立位置として検出する。

【0003】なお、上記従来装置では、その構成に車速センサを追加し、所定車速以上のとき上記の演算を行うことが述べられている。これは、高速走行時においては、360度以上にステアリングを回転させることはほとんどなく、操舵位置中立ゾーンも1回転以上回した状態で検出することは有り得ないため、車速が高いときに検出した中立ゾーンを真の中立ゾーンであるとするためである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、車両が高速道路において緩やかに弧を描いて旋回する場合やレンジエンジが行なわれる場合等、比較的長時間操舵された状態が継続する。このような場合、車両の走行速度が高速であるため、その操舵角は操舵位置中立ゾーンに属することになる。このため、上記従来装置では、操舵状態にあるにもかかわらず、操舵中立位置を求めるためのデータとして上記の操舵角が取り込まれ、結果として誤った操舵中立位置が検出されることになる。

【0005】また、例えば山間部の道路のように、ステアリングを小刻みに操作する必要がある場合にも、操舵位置中立ゾーンが検出されているときの操舵角は操舵中立位置に集中せず、上記と同様な問題が生じる。本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、正確な操舵中立位置を安定的に検出することが可能な車両用操舵位置検出装置を提供することを目的とする。

10

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明による車両用操舵位置検出装置は図1に示す如く、ステアリングホイールの回転操作による操舵角を検出する操舵角検出手段と、操舵位置が操舵中立位置を含む所定の操舵範囲に属する時に中立範囲信号を出力する中立範囲検出手段と、車両の走行速度を検出する速度検出手段と、前記中立範囲信号が出力されている場合に検出された前記操舵角に保持された状態で所定距離走行する毎に、前記操舵角に対してそのときの車速に応じた重み付けを行う重み付け手段と、前記重み付けがなされた操舵角を統計処理することにより、操舵中立位置を演算する中立位置演算手段とを備える。

20

## 【0007】

【作用】上記構成によれば、操舵位置が操舵中立位置を含む所定の操舵範囲に属することを示す中立範囲信号が出力されている場合に、検出された操舵角が保持された状態で所定距離走行する毎に、この操舵角に対してそのときの車速に応じた重み付けが行われる。

30

【0008】ここで、車両は、一般的に旋回する場合には速度が低下し、高速時には直進している場合が多い。また、高速道路を走行する場合のように極高速になると、僅かなステアリングの操舵で車両の向きが変更される。従って、このような車速情報を考慮して操舵角を検出し、この検出された操舵角に基づいて操舵中立位置を演算すれば、より正確な操舵中立位置を検出することが可能となる。

40

【0009】そこで本発明では、操舵角が保持された状態で所定距離走行する毎に、その操舵角を操舵中立位置を算出するためのデータとしている。このため、高速であるときほど多くのデータがoutputされ、まずこの点において車速情報の利用を図っている。さらに本発明においては、操舵角に対してその時の車速に応じた重み付けを行うことにより、より車速情報を考慮した操舵中立位置の算出を可能としている。

50

## 【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図2に示すように、ステアリングシャフトまたはそれと一体となって回転するシャフト部材1に、回転円盤2が同心的に配置固定される。この回転円盤2には、操舵角検出のための孔複数個の孔3(例えば1回転

3

当たり20個)と、操舵位置中立範囲を検出するための孔4とが形成されている。この検出孔3は等角度ピッチにて形成されており、例えば1回転当たり20個とする場合には、9度幅の孔が9度の間隔で設けられる。また、検出孔4は、操舵中立位置を含む所定の角度範囲(例えば-5~4度)を検出するためのもので、車両組立の精度、乗車人員配置の片寄り等直進走行に影響を及ぼすあらゆる要素を考慮に入れても、操舵中立位置が必ず属するようその角度範囲が設定されている。

【0011】これら検出孔3、4に対して、それぞれ光学センサ5、6及び7が設けられている。これらの光学センサ5、6、7は、例えばフォトインラブタ即ち発光ダイオードとフォトトランジスタとを対向させ、その間の検出孔の有無を電気信号のON、OFFに変換するようなもので構成される。なお、光学センサ5、6は、検出孔3の有無に応じたON、OFF信号を90度位相のずれた形で出力するように配置されている。

【0012】また、12は車速センサであり、車両の走行速度に応じた信号を出力する。本実施例では、これらの光学センサ5、6、7及び車速センサ12から出力された信号に基づいて、操舵中立位置を検出し、この操舵中立位置に対する相対角から操舵角を算出する操舵角演算処理部10を備える。この操舵角演算処理部10について、図2及び図3を用いて説明する。

【0013】図2において、操舵角演算処理部10は操舵角検出部8を有し、この操舵角検出部8は光学センサ5、6の出力信号を入力して、後述する中立位置検出部9による操舵中立位置8を基準として、操舵角及び操舵方向を演算する。具体的には、操舵角検出用カウンタを備え、例えば右操舵を+、左操舵を-として、出力信号のSS1、SS2の信号変化をとらえる毎に操舵角カウント値Sのカウントを行う。

【0014】中立位置検出部9は、光学センサ7の中立範囲信号SSC、車速センサ12によって検出される車速V及び操舵角演算処理部8から出力される操舵角カウント値Sに基づいて、操舵中立位置を検出し、中立信号Zを出力する。中立位置検出部9の詳細なブロック図を図3に示す。中立位置検出部91は、ステアリングホイールが多回転するために多数回出現する中立範囲信号SSCの中から、真の中立ゾーンを決定する。

【0015】次に各処理部における機能を具体的に説明する。まず、操舵角検出部8について説明する。光学センサ5、6の出力信号SS1、SS2は、検出孔3の有無によるON、OFFの波形が90度位相のずれた形で出力されるように配設されている。このため、シャフト部材1が時計回り(右操舵)に回転する時と、反時計回り(左操舵)に回転する時とで出力信号SS1、SS2は異なる位相関係となる。その様子を図4、図5に示す。また図4、図5の関係をまとめると図6のようになる。従って、出力信号SS1、SS2の論理変化毎に図6に従って右操舵、左操舵を判別し、操舵中立位置を零とする操舵角検出用カウンタに対して右操舵時には+1カウント、左操舵時には-1カウントを、現在のカウント値に対して行う。これにより、カウント値は操舵角に対応することになり、例えば回転円盤2に1回転当たり20個の検出孔3が設けられている場合には1カウントは4、5度に対応し、検出孔が40個の場合には2.25度に対応する。

【0016】次に中立位置検出部9の中立範囲判定部91について説明する。まず中立範囲判定部91は、ステアリングホイールが多回転するために多数回出現する中立範囲信号SSCの中から、真の中立ゾーンを決定する。そのため、この問題を次のように考える。つまり、大横加速度を発生するような運転状態(車両が限界走行域にあるような急旋回を行っている状態)は長時間継続することはないと想定する。そこで、所定のしきい値車速V<sub>1</sub>以上での車速が検出されている状態において中立範囲信号SSCを所定時間T<sub>1</sub>以上継続して検出したとき、その範囲が真の中立範囲であると考えられる。実際には特殊な運転状況等を考慮して、次の3つの条件のうちのどれか一つでも成立すれば、その範囲を真の中立範囲と判定する。なお、これらの判定条件はそれぞれ、第1~第3判定部91a~91cにて判定される。

【0017】(1) 第1判定部91a

【0018】

【数1】

【数2】

AND

車速V≥V<sub>1</sub> (例えば30km/h)

中立範囲信号が所定時間T<sub>1</sub> (例えば1秒間) 以上継続

(2) 第2判定部91b

【0019】

4

\*る。また中立位置演算部92は、中立範囲の中から操舵中立位置を検出するものである。さらに中立位置補正処理部93は、乗員数変化などによって中立位置が変化した場合にそれを補正するためのもである。

【0015】次に、各処理部における機能を具体的に説明する。まず、操舵角検出部8について説明する。光学センサ5、6の出力信号SS1、SS2は、検出孔3の有無によるON、OFFの波形が90度位相のずれた形で出力されるように配設されている。このため、シャフト部材1が時計回り(右操舵)に回転する時と、反時計回り(左操舵)に回転する時とで出力信号SS1、SS2は異なる位相関係となる。その様子を図4、図5に示す。また図4、図5の関係をまとめると図6のようになる。従って、出力信号SS1、SS2の論理変化毎に図6に従って右操舵、左操舵を判別し、操舵中立位置を零とする操舵角検出用カウンタに対して右操舵時には+1カウント、左操舵時には-1カウントを、現在のカウント値に対して行う。これにより、カウント値は操舵角に対応することになり、例えば回転円盤2に1回転当たり20個の検出孔3が設けられている場合には1カウントは4、5度に対応し、検出孔が40個の場合には2.25度に対応する。

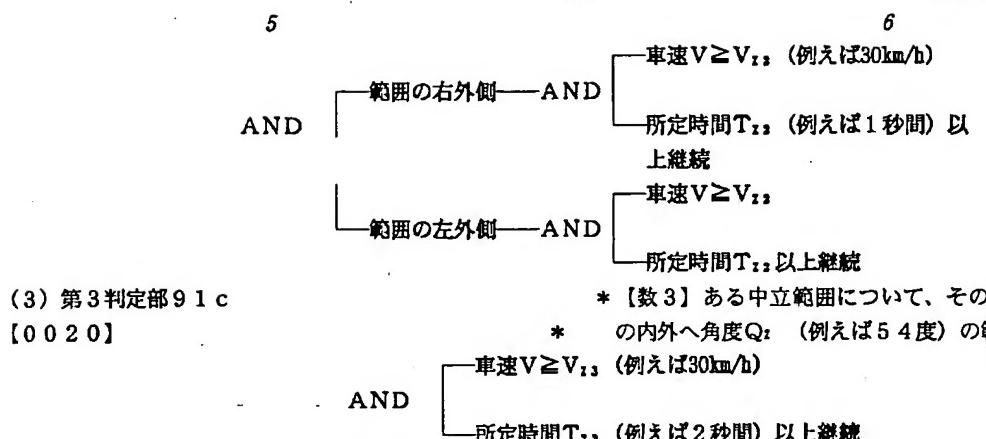
【0016】次に中立位置検出部9の中立範囲判定部91について説明する。まず中立範囲判定部91は、ステアリングホイールが多回転するために多数回出現する中立範囲信号SSCの中から、真の中立ゾーンを決定する。そのため、この問題を次のように考える。つまり、大横加速度を発生するような運転状態(車両が限界走行域にあるような急旋回を行っている状態)は長時間継続することはないと想定する。そこで、所定のしきい値車速V<sub>1</sub>以上での車速が検出されている状態において中立範囲信号SSCを所定時間T<sub>1</sub>以上継続して検出したとき、その範囲が真の中立範囲であると考えられる。実際には特殊な運転状況等を考慮して、次の3つの条件のうちのどれか一つでも成立すれば、その範囲を真の中立範囲と判定する。なお、これらの判定条件はそれぞれ、第1~第3判定部91a~91cにて判定される。

【0017】(1) 第1判定部91a

【0018】

【数1】

【数2】



以上の判定における操作位置の関係を図7に示す。

【0021】また、真の中立範囲を決める他の方法として、ハンドルがロックトゥーロック操舵された時の操舵振幅を予め計測しておき、その値に基づいて判定する方法が考えられる。この方法の一例を示すと次のようになる。今、ロックトゥーロックの操舵振幅が±60度であって、中立範囲信号の幅が54度の場合を考えると、ロックトゥーロックの操舵に対して中立範囲信号は3回出現する。従って操舵振幅の動きを監視して、3つの中立範囲信号を検出し、そのまん中を中立範囲とすればよい。

【0022】またこの操舵角条件の場合、真の中立範囲以外のみかけ上の中立範囲に対しては最大の条件を考慮しても、中立範囲の両外側で240度以上操舵することは不可能である。このことを逆に利用すれば、ある中立範囲についてその両外側で240度以上操舵できたとき、その中立範囲を真の中立範囲とすることができる。この方法は、操舵振幅が±650度程度の大きさで確定している場合には、最も確実な方法といえるが、操舵振幅が大きくなるなど、中立範囲信号が4つ以上出現するような場合には判定が煩雑になる。また一般に操舵振幅の大きさは、車両のサスペンション変位に伴って変化する。そのため、車種によっては同じ車両であっても中立範囲信号が4つ以上出現する操舵振幅になったり、3つ以下で納まったりするという現象が生じる可能性もあり、すべての車種にこの考え方を適用することは困難である。

【0023】次に、中立位置演算部92について説明する。この中立位置演算部92は、中立位置判定部91によって判定された中立範囲内における、操舵位置の頻度分布から操舵中立位置を決定する。ここでは、車両は基本的には直進走行するものという前提にたち、操舵位置頻度が最も多いところが中立位置であると考える。そこです、操舵位置頻度の分布のとり方を説明する。

【0024】前述した操舵角検出部8から出力される操舵角カウント値Sが、中立範囲判定部91によって得られた中立範囲内にあるとき、頻度カウント値作成部92bは、その操舵角カウント値Sが変化せずに一定距離

20 い状態になることを利用して、車速が高いほど重み付け係数を大きくするように設定されている。ただし、重み付け係数を単に高速になるほど大きくするように設定すると、以下に述べるような理由で誤った操舵中立位置を求めてしまう場合があるため、逆に高速域での重み付けを小さくしている。

【0025】つまり、高速域ではもともと操舵角そのものが微小であり、その操舵速度自体ゆっくりしたものである。そのため、重み付けを大きくしておくと、旋回のための操舵をしているにもかかわらず、操舵位置が中立範囲内に保舵される場合が生じる。このため、その操舵位置への頻度カウントが大きく進行し、後述する判定処理で誤った中立位置の判定がなされてしまう。これが高速域での重み付けを小さくする理由である。なお、図8に示した車速域はあくまで一例にすぎず、対象とする車種の性格（例えば高速走行が中心とか、中低速走行中心とかといった内容）に合わせて決めれば良い。ただし、前述した理由によって車速が大きいほど段階的に重み付けを大きくし、最高速域になったところで再び重み付けを小さくするという考え方だけは維持する必要がある。

40 【0026】以上のように、各々の操舵位置に対する頻度をカウントし、そのカウント値の総合計が所定の値（例えば256以上）に達したところで頻度カウントを中断し、頻度分布の解析に移る。前述のようなカウントによれば、スラローム的な走行を行う特別な場合を除いて、頻度分布は中立位置付近を中心とした正規分布のような形状となる。そこで、正規分布判断部92cにおいて頻度分布が正規分布状になっているか否かの判定を行い、正規分布状になっている場合に限って、中立位置決定部92dよりその正規分のピークに対応する操舵位置

50 を中立位置として出力する。

【0027】ここで、正規分布判断部92cにおける正規分布状か否かの判定は、次のようにして実行できる。つまり、基本的には頻度分布の中の最大値をもつ操舵位置と、2番目に大きい値をもつ操舵位置とについて、両者が隣り合っている場合には正規分布と判定する。ただし、両者が離れている場合であってもその両者のカウント値の差が判定しきい値Cth（例えば10）以上離れていれば正規分布と判定し（図9（a）参照）、判定しきい値Cth未満であれば正規分布ではないものと判定する。また、最大値をもつ操舵位置が2つあり、両者が隣り合っている場合には、その両外側の頻度カウンタのうちカウント値の大きいカウンタに近い操舵位置を中立位置とする正規分布と判定する（図9（b）参照）。さらに最大値をもつ操舵位置が3つあり、それらが連続している場合には正規分布と判定し（図9（c）参照）、1つでも離れていれば正規分布ではないと判定する。

【0028】このようにして正規分布と判定された場合には中立位置を求め、そうでなかった場合には、カウント結果を破棄する。その後、次の頻度分布カウント処理のために、すべての頻度カウンタのカウント値をゼロに初期化しておく。なお、ここでは正規分布か否かの判定を行ったが、手続きをより簡単にするために、分布形状にかかわりなく単に最大値を中立位置と判定するようにしても良い。

【0029】以上の手続きによって得られた操舵中立位置は、数十秒ないし数分間の操舵状態を反映しているためかなり確からしい値が得られる。しかし、山間部通路等での特殊な走行条件においては、誤った位置を操舵中立位置と判定することがありうる。そのため、このようなノイズ的な誤判定データの影響を低減する中立位置補正処理部93が設けられている。

【0030】前述の中立位置演算部92は、操舵位置に応じた頻度カウントが終了するたびに中立位置判定を行い、頻度カウンタを初期化し、再度頻度カウントを実行するという手順をくり返し実行しており、操舵中立位置の判定結果はくり返し出力される。そこで中立位置補正処理部93では、フィルタリング処理を施して、前述の各判定結果中のノイズ成分を除去し、より安定で確実な中立位置を得る。

【0031】このため、補正カウンタ演算部93bでは、現在の操舵中立位置Z（h-1）と今回の中立判定位置C（n）とを比較して、両者の値が同一のとき（Z（h-1）=C（n））、補正用カウンタのカウント値に1を加える。ただし、補正用カウンタの最大カウント値を所定の値m（例えば5）に制限しておく。一方、両者の値が異なる時（Z（h-1）≠C（n））、その偏差（ER=|Z（h-1）-C（n）|）を補正用カウンタのカウント値から差し引く。このとき偏差ERの値は2~3程度に制限しておく方がよい。また、現在の操舵中立位置Z（n-1）と中立判定位置C（n）との大

小関係、即ち現在値と判定値との中立位置のずれの左右は区別する必要がある。そのため、偏差ERを差し引く前の補正用カウンタが既に負になっている時、判定値が例えば右にずれていたために偏差ERを引いて負になっている状態を考えると、今回判定値が右にずれているのなら単に引き算でよい。しかし今回は左にずれているのなら、-|カウント値+ER|の計算によって、カウント値を求める。なお、現在の操舵中立位置Z（n-1）は、記憶部93aに記憶されており、これは、後述する中立位置補正部から新たな操舵中立位置が outputされる毎に更新される。

【0032】以上のような手続きをくり返すうち、カウント値が所定値-mに達したとき、現在の操舵中立位置Z（n-1）が真の中立位置からずっていたと判断し、今回の中立判定位置C（n）を操舵中立位置候補Z'（n）として補正を要求する。このような方法を用いて、前回の操舵中立位置Z（n-1）が誤っていることがわかったとき、中立位置補正部93cでは前回の操舵中立位置Z（n-1）を操舵中立位置候補Z'（n）の方向に動かして新たな操舵中立位置Z（n）とする補正を行う。次にこの補正手順についてを説明する。

【0033】操舵中立位置Z（n）というのは、この値を使用するサスペンション制御やステアリング制御にとって極めて重要な意味をもつ値である。このため、真の中立位置からずれていることがわかったからといって、不用意に補正することはできない。なぜなら、中立位置を変更することによって、急に制御量や制御方向が変わってしまうことがあり、運転者にとって大きな違和感となったり、車両に不安定な挙動をもたらしたりすることがあり得るからである。これを解決する最も簡単な方法は、制御系に直接影響を与えない停車中あるいは、微低速走行中に補正をするという方法である。ところがこの方法では、例えば高速道路走行時など、補正可能な条件にはいる機会の少ない走行条件においては、適切な補正ができないといった問題がある。

【0034】そこで中立位置補正部93cは、次のような手順で補正を行う。例えば現在の操舵中立位置Z（n-1）が中立位置候補Z'（n）に対して右側にずれている場合を考える。この場合には、操舵角カウント値Sの動きを監視しておいて、左に操舵されたとき、その左操舵の1カウント分をカウント値Sから差し引かず無視する。その代わり、現在の操舵中立位置Z（n-1）を1カウント分左へずらして新たな操舵中立位置Z（n）とする。またZ（n-1）が左側にずれている場合も、右操舵のタイミングで同様の処理を行う。このようにすれば、運転者に違和感を与えることもなく、また制御系の不用意な動きによる車両の不安定挙動も発生することなく、中立位置を補正することができる。また、前述のフィルタリング処理の他に、以下の手法によってノイズ成分を除去し、安定で確実な中立位置を得ることもでき

る。即ち、中立範囲の左端に相当する操舵角位置を基準として中立範囲内の第n回目の判定位置をC(n)と表現して、

\* 【0035】  
【数4】

$$Z^*(n) = \frac{C(n) + C(n-1) + \dots + C(n-k+1)}{k}$$

という式によって操舵中立位置候補Z\*(n)を演算する。また

\* 【0036】  
※ 【数5】

$$Z^*(n) = \frac{C(n) + (k-1) \times Z(n-1)}{k}$$

によって操舵中立位置候補Z\*(n)を演算してもよい。ここでkは車両によって予め決められる数値で、例えば4とか8といった値である。このようにして、過去の判定値との平均を取ることにより、安定した操舵中立位置候補Z\*(n)を得ることができる。

【0037】以上述べたような機能は、論理回路を組み合わせることによって実現可能であるが、マイクロコンピュータを用いて処理する方が比較的簡単に実現できる。そこで次に、マイクロコンピュータを用いた場合の処理手順を図10のフローチャートに示す。図10のフローチャートに示す処理は、等時間間隔(例えば8ms e c)ごとにくり返し実行される。まずステップ100では操舵角値Sのカウント処理を実行する。ここでは、操舵角検出部8と同様に光学センサ5, 6の出力信号SS1, SS2の論理変化をとらえるごとに、操舵角検出用カウンタを±1とする。論理変化は、前回の演算周期と今回の演算周期との間で出力信号SS1, SS2の論理状態をそれぞれ比較することにより得られる。

【0038】なお、一般的には以下の中立位置の演算処理に較べて、この出力信号SS1, SS2の論理変化を監視する処理は、早い周期でくり返す(例えば0.5ms e c)方が、論理変化の検出漏れを防ぐ意味では望ましい。そこで、ステップ100のカウント処理だけを分離して、より早い周期で実行するように構成してもよい。

【0039】次にステップ110に進んで、これまでのくり返し処理の過程で既に真の中立範囲が検出されているか否かを判定する。既に中立範囲が検出されている場合には、ステップ140以下の操舵位置カウント処理へ移る。一方、まだ中立範囲が得られていない場合には、ステップ120へ進んで、中立範囲判定部91同様に中立範囲の判定を行う。

【0040】なお、この判定には所定時間T1の計測が必要であるが、これは本ルーチンが等時間間隔毎に実行されることを利用して、車速等の判定条件が連続している間中、所定のカウンタに+1加算をし続け、カウンタ値が所定の値になったことを判定して、時間計測が実施できる。さらにステップ130では、今回のステップ120の処理で中立範囲が検出されたか否かを判定する。

20

30

40

50

50

また検出されない場合には本処理を終了し、次回以降も中立範囲が得られるまで、上記ステップ120の判定処理をくり返す。

【0041】次に、中立範囲が検出された場合には、ステップ140以下の操舵中立位置演算処理に移る。ここでの処理は、中立位置演算部92と同様に、まずステップ140で操舵位置頻度分布を求める頻度カウントを行う。これは、中立範囲内の舵角であることを判定した時に、各操舵位置毎に設けた頻度カウンタに対してその操舵位置に保舵してまま一定距離走行したとき、所定のカウント値を加える処理である。

【0042】なおここで、一定距離の走行を判定する手段が必要であるが、これは各演算周期毎の車速が一演算周期間の走行距離を表していることを利用し、演算周期毎に、同一舵角に保舵されている期間の走行距離を加算して、その結果が所定の値に達したか否かで、一定距離の走行を判定できる。ステップ150では、ステップ140で行われる頻度カウントにおいて、全カウンタのもつカウント値の合計が所定の値に達したか否かでカウントの終了を判定する。そして、終了していないと判定されたときは、今回の周期の本処理を終了し、次回以降頻度カウントが終了するまで継続する。一方、頻度カウントが終了した場合には、ステップ160へ進んで頻度が最大となる操舵位置、即ち中立位置を求める。その後、ステップ170に進んで頻度カウンタを初期化して、次回以降の中立位置判定に備える。

【0043】さらにステップ180に進んで、前述した中立位置補正処理部93と同様に操舵中立位置の補正処理を実行する。なお、この補正処理のうち、操舵角カウント値Sに補正操作を施す処理は、実際はこのステップ180で行うのではなく、カウント値Sに補正を加える要求をするフラグをセットするだけにとどめ、ステップ100でカウントを行うときに補正を行うのがよい。こうすれば、SS1, SS2の信号処理を1演算周期毎に1回行うだけで済むからである。特にこれは、ステップ100の処理を早い周期でくり返さないと、論理変化の検出漏れを生じるような条件では好適である。

【0044】ここまで処理を進めたのち、操舵角演算処理を終了する。そして、次の演算タイミングになったと

11

き、再びステップ100からの実行をくり返す。

## 【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、車速情報を考慮して操舵角を検出し、この検出された操舵角に基づいて操舵中立位置を演算しているために、正確な操舵中立位置を安定的に検出することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクレーム対応図である。

【図2】本発明の一実施例の構成を示す構成図である。

【図3】図2に示す中立位置検出部の構成を示すブロック図である。

【図4】操舵角検出部の機能を説明する説明図である。

【図5】操舵角検出部の機能を説明する説明図である。

【図6】操舵角検出部の機能を説明する説明図である。

【図7】中立範囲判定部の機能を説明する説明図である。

12

【図8】車速による重み付け係数の一例を示す特性図である。

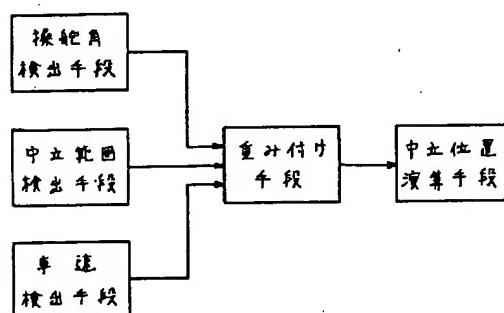
【図9】正規分布判断部の機能を説明する説明図である。

【図10】本実施例をマイクロコンピュータを用いて実現する場合の制御手順を示すフローチャートである。

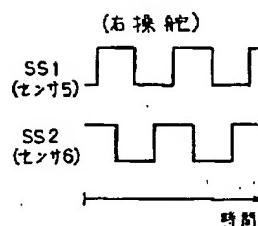
## 【符号の説明】

- 1 シャフト部材
- 2 円盤部材
- 3 操舵角検出孔
- 4 中立範囲検出孔
- 5 光学センサ
- 6 光学センサ
- 7 光学センサ
- 10 操舵角演算処理部
- 12 車速センサ

【図1】



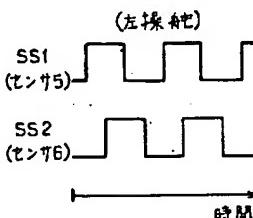
【図4】



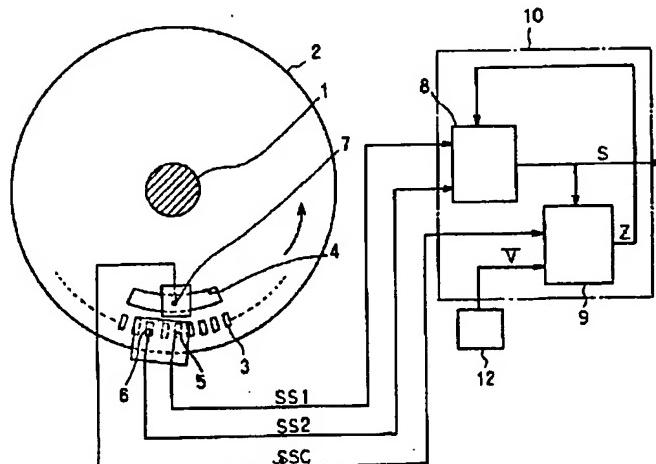
車速(km/h)	重み付け係数
0 ~ 23	0
24 ~ 39	1
40 ~ 63	2
64 ~ 79	3
80 ~	0

【図8】

【図5】



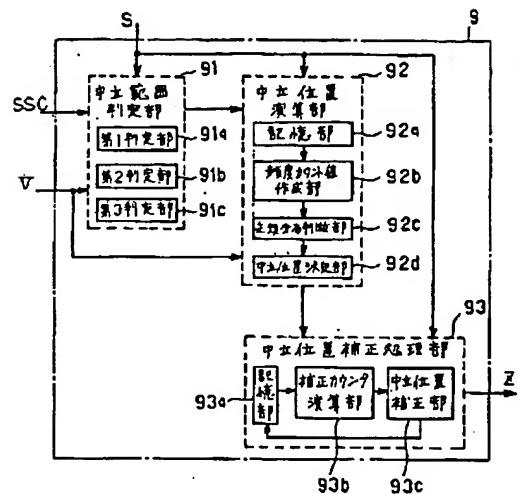
【図2】



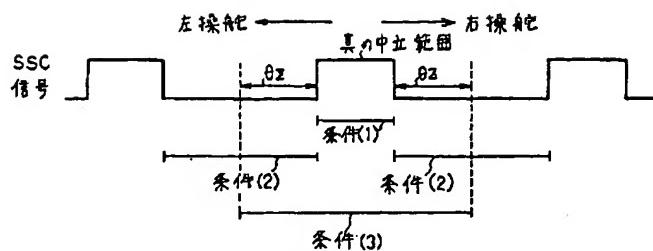
【図6】

右操舵	左操舵	右操舵	左操舵
SS1	SS2	SS1	SS2
↓	↑	↑	↓
Hレベル	Lレベル	Hレベル	Lレベル
Lレベル	Hレベル	Lレベル	Hレベル
Hレベル	Lレベル	Lレベル	Lレベル

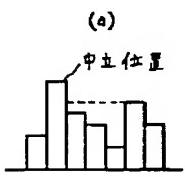
【図3】



【図7】



【図9】



【図10】

